

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-299904

(43) 公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-95279

(71) 出願人

000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(22) 出願日

平成6年(1994)5月9日

(72) 発明者

安藤 欽一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者

岸本 充

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72) 発明者

大石 登

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 川谷 誠 (外1名)

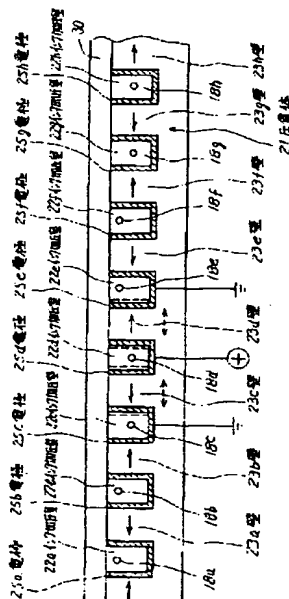
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】 実装密度を低くすることなく、安価で信頼性の高いインクジェットヘッドを提供する。

【構成】 圧電体21に形成された複数のインク加圧室22a~22hと、該インク加圧室22a~22hの壁面に形成された共通の電極25a~25hと、各インク加圧室22a~22h間に形成され、交互に逆方向に分極された壁23a~23hと、印字データに対応させて選択された電極25dに電圧を印加する電圧印加手段とを有する。この場合、前記電極25dに電圧を印加する方向は壁23c、23dの分極方向と一致させられるので、壁23c、23dを分極するために形成された電極25dを、電圧を印加するためのものとしてそのまま使用することができる。したがって、作業を簡素化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 圧電体に形成された複数のインク加圧室と、(b) 該インク加圧室の壁面に形成された共通の電極と、(c) 各インク加圧室間に形成され、交互に逆方向に分極された壁と、(d) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 前記電圧印加手段は、前記電極に対して、プラスの電圧の印加、接地及びマイナスの電圧の印加を選択的に行う請求項1に記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 (a) 圧電体に形成された複数のインク加圧室と、(b) 該インク加圧室間に複数の幅の狭い溝によって形成された電極と、(c) 前記インク加圧室の壁面に形成された共通の電極と、(d) インク加圧室及び幅の狭い溝によって形成され、交互に逆方向に分極された壁と、(e) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項4】 前記インク加圧室の底部に応力発生制限面が形成された請求項1から3までのいずれか1項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項5】 (a) 2枚以上の偶数の圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された複数の積層圧電体と、(b) 各積層圧電体を支持し、各積層圧電体間にインク加圧室を形成する支持部材と、(c) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有するとともに、(d) 印加された電圧は、前記積層圧電体における駆動インク加圧室側に位置する圧電体だけを変形させることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項6】 (a) 厚さの異なる圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された積層圧電体と、(b) 該積層圧電体を支持する支持部材と、(c) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有するとともに、(d) 厚さの大きな圧電体にインク加圧室が形成されたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項7】 前記インク加圧室は、厚さの大きな圧電体を切断することによって形成された請求項6に記載のインクジェットヘッド。

【請求項8】 厚さの大きな圧電体のうち、インク加圧室が形成されないものは、前記支持部材に形成された凸部によって把持された請求項7に記載のインクジェットヘッド。

【請求項9】 (a) 複数の圧電体を積層し、一部の圧電体間に電極を配設することによって形成された積層圧電体と、(b) 該積層圧電体を支持する支持部材と、(c) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有するとともに、(d) 電極

が配設されない複数の圧電体にインク加圧室が形成されることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項10】 (a) 複数の圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された積層圧電体と、(b) 該積層圧電体を支持する支持部材と、(c) 印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有するとともに、(d) 前記積層圧電体における前記支持部材と対向する面の一部が切り欠かれ、切り欠かれた部分を切断することによってインク加圧室が形成されたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項11】 前記電圧印加手段は、インク加圧室側に位置する電極を接地する請求項5又は7から10までのいずれか1項に記載のインクジェットヘッド。

【請求項12】 前記インク加圧室内に、電極とインクとが直接接触するのを防止するパイプが配設される請求項1から11までのいずれか1項に記載のインクジェットヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェットヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、インクジェットヘッドとしては、サーマルジェット方式のものが提供されている。該サーマルジェット方式のインクジェットヘッドは、インク加圧室内に配設された発熱体に通電することによって気泡を発生させ、該気泡の圧力によってオリフィスからインク滴を噴出させて印刷を行うようになっている（特公昭61-59914号公報参照）。

【0003】 ところが、サーマルジェット方式のインクジェットヘッドにおいては、発熱体によってインクを繰り返し加熱するようになっているので、インクが劣化して印刷品位が低下してしまう。また、気泡の圧力を利用してオリフィスからインク滴を噴出させるようにしているので、オリフィスに目詰まりが発生したり、インク流路中に気泡が進入したりすると、印刷を行うのが困難になってしまう。さらに、熱応力によってインクジェットヘッドの構成部品にクラックが発生することがあり、インクジェットヘッドの耐久性が低い。

【0004】 そこで、圧電方式のインクジェットヘッドが提供されている。この場合、圧電体によってインク加圧室を形成し、該インク加圧室の壁面に電極を配設するようになっている。そして、該電極に電圧を印加して壁面を剪断（せん断）モードにより変形させることによってインク加圧室内のインクを加圧し、オリフィスからインク滴を噴出させて印刷を行うようになっている（特開昭63-252750号公報参照）。

【0005】 図2は従来のインクジェットヘッドの要部断面図である。図に示すように、圧電体11に複数の細

3

長いインク加圧室12を形成し、各インク加圧室12間の壁13が矢印で示すように分極される。そして、該壁13の両面の上方半分の部分に電極15、16を形成し、該電極15、16に電圧を印加することによって、壁13を破線で示すような剪断モードによって変形させる。その結果、インク加圧室12の容積が変化し、インク加圧室12内のインクが加圧され、オリフィス18からインク滴が噴出させられる。なお、20は各インク加圧室12の上に配設され、インク加圧室12を密封する天板である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のインクジェットヘッドにおいては、各電極15、16を各壁13の両面の上方半分の部分に、しかも、互いに電気的に遮断して形成する必要があるため、各電極15、16を配設するための作業が困難であり、インクジェットヘッドのコストが高くなってしまふ。また、分極方向と電圧印加方向とが異なるので、インクジェットヘッドを製造する場合、まず、各壁13を分極するための分極電極を形成して分極処理を施した後、分極電極を除く、次に、電圧を印加するための各電極15、16を形成しなければならず、作業が煩わしくなってしまう。

【0007】また、前記壁13は隣接する2個のインク加圧室12に共通するので、あるインク加圧室12の容積を変化させてインクを加圧したときに、隣接するインク加圧室12に壁13の変形による影響を与えてしまい、インク滴が不要に噴射されてしまうことがある。そこで、インク加圧室12を一つおきに使用することが考えられるが、その分オリフィス18の実装密度が低下してしまう。

【0008】本発明は、前記従来のインクジェットヘッドの問題点を解決して、実装密度を低くすることなく、安価で信頼性の高いインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明のインクジェットヘッドにおいては、圧電体に形成された複数のインク加圧室と、該インク加圧室の壁面に形成された共通の電極と、各インク加圧室間に形成され、交互に逆方向に分極された壁と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

【0010】本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、前記電圧印加手段は、前記電極に対して、プラスの電圧の印加、接地、マイナスの電圧の印加を選択的に行う。本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、2枚以上の偶数の圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された複数の積層圧電体と、各積層圧電体を支持し、各積層圧電体間にインク加圧室を形成する支持部材と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

4

【0011】そして、印加された電圧は、前記積層圧電体における駆動インク加圧室側に位置する圧電体だけを変形させるようになっている。

【0012】

【作用】本発明によれば、前記のようにインクジェットヘッドは、圧電体に形成された複数のインク加圧室と、該インク加圧室の壁面に形成された共通の電極と、各インク加圧室間に形成され、交互に逆方向に分極された壁と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

【0013】この場合、前記電極に電圧を印加する方向は壁の分極方向と一致させられる。そして、電極電圧を印加すると、壁が膨張してインク加圧室の容積が小さくなり、インク加圧室内のインクが加圧され、オリフィスからインク滴が噴出させられる。本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、前記電圧印加手段は、前記電極に対して、プラスの電圧の印加、接地、マイナスの電圧の印加を選択的に行う。

【0014】この場合、マイナスの電圧が印加された電極に対応する圧電体が収縮する。本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、2枚以上の偶数の圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された複数の積層圧電体と、各積層圧電体を支持し、各積層圧電体間にインク加圧室を形成する支持部材と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

【0015】そして、印加された電圧は、前記積層圧電体における駆動インク加圧室側に位置する圧電体だけを変形させるようになっている。この場合、反対側の圧電体は膨張せず、剛体として働く。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図、図3は本発明の第1の実施例におけるインク加圧室の圧力を示す図である。なお、図3において、横軸にインク加圧室22c～22eの位置を、縦軸にインク加圧室22c～22eの圧力を採ってある。

【0017】図に示すように、圧電体21に複数の幅の狭い溝を形成して各溝をインク加圧室22a、22b、22c、…とし、各インク加圧室22a、22b、22c、…間に溝(く)歯状の壁23a、23b、23c、…を形成するとともに、各インク加圧室22a、22b、22c、…の壁面全体にインク加圧室22a、22b、22c、…内における共通の電極25a、25b、25c、…を形成する。そして、前記壁23a、23b、23c、…は、矢印で示すように幅方向に、かつ、交互に逆方向に分極される。前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加すると、壁23a、23b、23c、…は破線で示すような厚みモードによって

5

変形する。そして、各インク加圧室22a、22b、22c、…は図示しない共通のインク室に接続され、該インク室からインクが供給される。

【0018】また、各インク加圧室22a、22b、22c、…はオリフィス18a、18b、18c、…を有し、該オリフィス18a、18b、18c、…からインク滴が噴出される。なお、30は各インク加圧室22a、22b、22c、…の上に配設され、インク加圧室22a、22b、22c、…を密封する天板である。ところで、前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加する方向は壁23a、23b、23c、…の分極方向と一致させられ、インクを加圧しようとするインク加圧室（以下「駆動インク加圧室」という。）の電極にプラスの電圧を印加し、該駆動インク加圧室に隣接する2個のインク加圧室の電極を接地する。

【0019】そして、例えば、図1に示すように、電極25dにプラスの電圧を印加し、電極25c、25eを接地すると、壁23c、23dが膨張してインク加圧室22dの容積が小さくなり、インク加圧室22d内のインクが加圧され、オリフィス18dからインク滴が噴出させられる。なお、各電極25a、25b、25c、…へのプラスの電圧の印加及び接地は、図示しないプリンタ制御部に配設された2方向スイッチ等によって印字データに対応させて切り換えられる。また、電極25a、25b、25c、…への電圧の印加は、互いに隣接する2個の電極ごとの組み合わせによる電極群、例えば、電極25a、25b、25e、25f、…の電極群と、電極25c、25d、25g、25h、…の電極群とに分けて制御される。

【0020】本実施例においては、前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加する方向は壁23の分極方向と一致させられるので、前記電極25a、25b、25c、…によって壁23a、23b、23c、…を分極することができる。すなわち、壁23a、23b、23c、…を分極するために形成された電極25a、25b、25c、…を、電圧を印加するためのものとしてそのまま使用することができるので、作業を簡素化することができる。

【0021】また、前記電極25a、25b、25c、…は、前述したように、各インク加圧室22a、22b、22c、…の壁面全体に形成することができるので、電極25a、25b、25c、…の形成加工が容易になり、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。なお、図3に示すようにインク加圧室22dの圧力がPになるときに、インク加圧室22c、22eの圧力はP/2になるが、インク加圧室22c、22e、オリフィス18c、18e等におけるインクの粘性抵抗によってオリフィス18c、18eからインク滴は噴出ししない。

【0022】次に、本発明の第2の実施例について説明

6

する。図4は本発明の第2の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図、図5は本発明の第2の実施例におけるインク加圧室の圧力を示す図である。なお、図5において、横軸にインク加圧室22b～22fの位置を、縦軸にインク加圧室22b～22fの圧力を採っている。

【0023】図に示すように、圧電体21に複数の細長いインク加圧室22a、22b、22c、…を形成するとともに、各インク加圧室22a、22b、22c、…の壁面全体に電極25a、25b、25c、…を形成する。そして、各インク加圧室22a、22b、22c、…間の壁23a、23b、23c、…が矢印で示すように幅方向に、かつ、隣接する壁23a、23b、23c、…が交互に逆方向に分極される。また、前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加すると、壁23a、23b、23c、…は破線で示すような厚みモードによって変形する。そして、各インク加圧室22a、22b、22c、…は図示しない共通のインク室に接続され、該インク室からインクが供給される。

【0024】また、各インク加圧室22a、22b、22c、…はオリフィス18a、18b、18c、…を有し、該オリフィス18a、18b、18c、…からインク滴が噴出される。なお、30は各インク加圧室22a、22b、22c、…の上に配設され、インク加圧室22a、22b、22c、…を密封する天板である。ところで、前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加する方向は壁23a、23b、23c、…の分極方向と一致させられ、駆動インク加圧室の電極にプラスの電圧を印加し、該駆動インク加圧室に隣接する2個のインク加圧室の電極を接地し、2個のインク加圧室に更に隣接する2個のインク加圧室の電極にマイナスの電圧を印加する。該マイナスの電圧は、前記駆動インク加圧室の電極に印加されるプラスの電圧より絶対値が小さく、例えば半分にされる。

【0025】そして、例えば、図4に示すように、電極25dにプラスの電圧を印加し、電極25c、25eを接地し、電極25b、25fにマイナスの電圧を印加すると、壁23c、23dが膨張し、壁23b、23eが収縮し、その結果、インク加圧室22dの容積が小さくなり、インク加圧室22d内のインクが加圧され、オリフィス18dからインク滴が噴出させられる。この時、インク加圧室22c、22eの容積も小さくなるが、壁23b、23eが収縮するので、インク加圧室22c、22eにおける圧力の上昇が抑制される。したがって、オリフィス18c、18eからインク滴が噴出させられることはない。

【0026】そして、図5に示すように、インク加圧室22dの圧力がPになるときに、インク加圧室22c、22eの圧力はP/4になり、オリフィス18c、18eからインク滴は噴出ししない。また、インク加圧室22

b、22fの圧力は $-P/4$ になる。なお、各電極25a、25b、25c、…へのプラスの電圧の印加、接地、及びマイナスの電圧の印加は、図示しないプリンタ制御部に配設された3方向スイッチ等によって印字データに対応させて切り換えられる。

【0027】本実施例においては、前記電極25a、25b、25c、…に電圧を印加する方向は壁23a、23b、23c、…の分極方向と一致させられるので、前記電極25a、25b、25c、…によって壁23a、23b、23c、…を分極することができる。すなわち、壁23a、23b、23c、…を分極するために形成された電極25a、25b、25c、…を、電圧を印加するためのものとしてそのまま使用することができるので、作業を簡素化することができる。

【0028】また、前記電極25a、25b、25c、…は、前述したように、各インク加圧室22a、22b、22c、…の壁面全体に形成することができるので、電極25a、25b、25c、…の形成加工が容易になり、オリフィス18a、18b、18c、…の実装密度を高くすることができるだけでなく、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。

【0029】次に、本発明の第3の実施例について説明する。図6は本発明の第3の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、2枚の薄板状の圧電体31a、31b間に圧電体間電極32aを形成し、かつ、外側にインク加圧室電極32b、32cを形成して積層圧電体33を構成する。そして、該積層圧電体33を所定の間隔を置いて複数個配設し、支持部材としてのベース36、天板37及びオリフィス板38を前記積層圧電体33に接合するとともに積層圧電体33を支持するようにしている。その結果、各積層圧電体33間にインク加圧室34が形成される。なお、オリフィス板38には、各インク加圧室34に対応させてオリフィス39が形成される。

【0030】また、前記圧電体間電極32a及びインク加圧室電極32b、32cは、いずれもスクリーン印刷等によって形成され、各積層圧電体33は一体成形される。そして、前記積層圧電体33は矢印で示すように分極される。すなわち、各積層圧電体33の圧電体間電極32aからインク加圧室34に臨むインク加圧室電極32b、32cに向けて分極される。

【0031】そして、駆動インク加圧室を挟む2個の積層圧電体の各圧電体間電極にプラスの電圧を印加し、前記駆動インク加圧室に臨むインク加圧室電極を接地すると、前記駆動インク加圧室側の圧電体が膨張してインク加圧室の容積が小さくなり、インク加圧室内のインクが加圧され、オリフィスからインク滴が噴出させられる。

【0032】本実施例においては、例えば、図に示すように、前記圧電体間電極32aにプラスの電圧を印加し、前記インク加圧室（駆動インク加圧室）34に臨む

インク加圧室電極32b、32cを接地したときに、図の破線で示すように前記インク加圧室34側の圧電体31a、31bは膨張するが、反対側のインク加圧室34の圧電体31a、31bは膨張せず、剛体として働く。したがって、反対側のインク加圧室34のオリフィス39からインク滴が不要に噴出されることはない。

【0033】さらに、積層圧電体33の形状が単純であるので、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。また、駆動インク加圧室に臨むインク加圧室電極32b、32cを接地するようになっているので、インクジェットヘッドの図示しないケーシングと駆動インク加圧室内のインクとが同じ電位になる。したがって、インクに電流が流れることがないので、インクの劣化を抑制することができる。

【0034】ところで、本実施例においては、前記圧電体31a、31bの剛性を高くする必要があるので、圧電体31a、31bの厚さdが大きくされ、0.03～0.16〔mm〕程度に設定される。したがって、インクジェットヘッドが大型化するだけでなく、駆動インク加圧室において十分な圧力を発生させるために、圧電体間電極32aに印加される電圧を高くする必要がある。

【0035】そこで、前記圧電体間電極32aに印加される電圧を高くすることなく、駆動インク加圧室において十分な圧力を発生させることができるようにした第4の実施例について説明する。図7は本発明の第4の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【0036】この場合、複数枚、例えば、4枚の薄板状の各圧電体41a～41d間に圧電体間電極42a～42cを形成し、かつ、外側にインク加圧室電極42d、42eを形成して積層圧電体43を構成する。そして、該積層圧電体43を所定の間隔を置いて複数個配設し、図示しないベース、天板、オリフィス板等を接合して各積層圧電体43間に図示しないインク加圧室を形成するようにしている。なお、前記オリフィス板には、各インク加圧室に対応させて図示しないオリフィスが形成される。

【0037】そして、前記積層圧電体43は矢印で示すように分極される。すなわち、各積層圧電体43の圧電体間電極42a、42cから圧電体間電極42bに向けて、また、圧電体間電極42a、42cからインク加圧室に臨むインク加圧室電極42d、42eに向けて分極される。前記構成の積層圧電体43において、例えば、圧電体間電極42cにプラスの電圧を印加し、インク加圧室電極42b、42eを接地すると、図の破線で示すように前記インク加圧室側の圧電体41dが膨張する。

【0038】このように、積層圧電体43は複数の圧電体41a～41dから成るので、剛性が高くなる。そして、インクジェットヘッドを小型化することができ、圧電体間電極42bに印加される電圧を低くすることができる。次に、本発明の第5の実施例について説明する。図

8は本発明の第5の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【0039】この場合、圧電体45には、幅の広い溝と幅の狭い溝とが交互に形成され、幅の広い溝によってインク加圧室46が、幅の狭い溝によって電極部47が形成される。そして、前記インク加圧室46の壁面全体に電極48が、電極部47に電極49が、例えばディッピングによって一度に形成される。なお、電極部47とインク加圧室46との間の壁51は、電極部47からインク加圧室46に向けて分極される。

【0040】本実施例においては、圧電体45を一体構造にすることができるので、複数の圧電体を形成加工する必要がなく、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。次に、本発明の第6の実施例について説明する。図9は本発明の第6の実施例における積層圧電体を示す図、図10は本発明の第6の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図、図11は本発明の第6の実施例における電源端子パターンを示す図である。

【0041】この場合、図9に示すように、厚さの大きい1枚の圧電体55aの両側に厚さの小さい2枚の圧電体55b、55cを配設し、該圧電体55b、55cの更に両側に厚さの小さい2枚の圧電体55d、55eを配設する。そして、圧電体55a、55b間、圧電体55a、55c間、圧電体55b、55d間、圧電体55c、55e間、及び前記圧電体55d、55eの外側に、それぞれ圧電体間電極56a～56fが形成され、積層圧電体57が構成される。

【0042】なお、厚さの小さい圧電体55b～55eは、厚さの大きい1枚の圧電体55aの両側に2枚以上の偶数枚ずつ配設される。また、各圧電体55a～55eは、圧電体間電極56bから圧電体間電極56a、56dに向けて、圧電体間電極56cから圧電体間電極56a、56eに向けて、さらに、圧電体間電極56fから圧電体間電極56d及び隣接する積層圧電体57に向けて分極される。

【0043】次に、図10に示すように、厚さの大きい1枚の圧電体55aにインク加圧室58を形成し、圧電体間電極56b、56dにプラスの電圧を印加し、圧電体間電極56c、56eを接地する。このようにして、インク加圧室58内のインクを加圧することができる。本実施例においては、圧電体間電極56a～56fの形成が容易であり、インクジェットヘッドのコストを低くすることができるだけでなく、インク加圧室58に圧電体間電極56a～56fが露出しないので、圧電体間電極56a～56fがインクによって浸食されることもない。

【0044】そして、図11に示すように、積層圧電体57の底面には、圧電体間電極56b、56dに電圧を印加するための電圧印加手段としての電源電圧パターン

61を、圧電体間電極56c、56eを接地するためのアースパターン62を形成することができる。なお、前記アースパターン62と圧電体間電極56b、56dとが短絡することがないように、両者が重なる部分に焼結処理が施される。また、図11において、11はアース電極長、12は電源電極長である。

【0045】次に、本発明の第7の実施例について説明する。図12は本発明の第7の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、ほぼ90度の鋭角部P1又は半円状の湾曲部が応力発生制限面として各インク加圧室63の底部に形成される。したがって、壁64が変形する際に根元部P2において発生させられる応力を抑制し、電極65の耐久性を向上させることができる。

【0046】次に、本発明の第8の実施例について説明する。図13は本発明の第8の実施例における積層圧電体を示す図、図14は本発明の第8の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、図13に示すように、2種類以上の厚さを有する圧電体66a～66gを圧電体間電極67a～67fを挟んで交互に積層して積層圧電体68を形成し、圧電体間電極67c、67dにプラスの電圧を印加し、圧電体間電極67a、67b、67e、67fを接地して、前記圧電体66a、66c、66e、66gを矢印に示すように分極する。

【0047】次に、図14に示すように、前記積層圧電体68の下方に支持部材としてのベース69が接合される。該ベース69の積層圧電体68と対向する面には、厚さが大きい圧電体66b、66d(図13)、66fの1個おきのピッチで、すなわち、圧電体66b、66fに対応する部分に凸部69aが形成される。続いて、厚さが大きい圧電体66dが切断され、前記積層圧電体68の上方に支持部材としての天板70が接合される。該天板70の積層圧電体68と対向する面には、前記凸部69aと対応させて凸部70aが形成される。このようにして、インク加圧室71を形成することができる。

【0048】本実施例においては、圧電体66b、66fは剛体であるだけでなく、凸部69a、70aによって把持され押さえられるので、圧電体66c、66eの膨張をほぼ100〔%〕インク加圧室71内のインクの圧縮のために使用することができる。また、インク加圧室71に連接する圧電体間電極67c、67dが、圧電体66dを切断した後の残留部分72、73によって覆われるので、圧電体間電極67c、67dがインクによって浸食されることがない。

【0049】次に、本発明の第9の実施例について説明する。図15は本発明の第9の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。本実施例は第8の実施例の変形例であり、前記積層圧電体68の下方にベース69が接合され、該ベース69の積層圧電体68と対

向する面の圧電体66b、66fに対応する部分に凸部69aが、インク加圧室71に対応する部分に凸部69bが形成される。

【0050】本実施例においては、圧電体66d(図13)を前記凸部69bより広い幅で切断することによって、インク加圧室71が形成される。この時、前記凸部69bによる反力を受けるので、圧電体66dの切断に伴い積層圧電体68が破損するのを防止することができ、歩留りを良くすることができる。次に、本発明の第10の実施例について説明する。

【0051】図16は本発明の第10の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、同じ厚さの圧電体78a~78kを有し、圧電体78a、78b間、圧電体78b、78c間、圧電体78e、78f間、圧電体78f、78g間、圧電体78i、78j間及び圧電体78j、78k間に電極79a~79fが形成される。

【0052】そして、圧電体78c~78e、78g~78i、78kは分極されない。また、圧電体78c、78d間、圧電体78d、78e間、圧電体78g、78h間及び圧電体78h、78i間に電極は形成されず、焼結処理を施すことによって積層圧電体を形成することができる。したがって、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。

【0053】次に、本発明の第11の実施例について説明する。図17は本発明の第11の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、第8の実施例と同様に、厚さの大きい圧電体86b、86f及び厚さの小さい圧電体86c、86eによって積層圧電体87が形成される。そして、該積層圧電体87とベース81とを接合した後、図示しない圧電体を切断してインク加圧室88を形成するとともに、厚さの小さい圧電体86c、86eのベース81と対向する面をエッチング等によって切り欠き、凹部89を形成する。

【0054】本実施例においては、第8の実施例のように、ベース69及び基板70(図14)に凸部69a、70aを形成する必要がない。したがって、積層圧電体87とベース81との位置合せが不要になり、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。次に、本発明の第12の実施例について説明する。

【0055】図18は本発明の第12の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。この場合、圧電体90に複数のインク加圧室91が形成され、各インク加圧室91内に薄肉のパイプ92が配設される。該パイプ92は、ステンレス等の耐腐食性の高い金属、セラミック等によって形成される。そして、該パイプ92内にインク93が収容される。したがって、電極95とインク93とが直接接触することがないので、電極95が腐食したり圧電体90が浸食されたりすることがなく、インクジェットヘッドの耐久性を向上させることが

できる。なお、パイプ92の厚さは0.01~0.1(mm)程度にする。また、94は前記パイプ92の端部に形成されたオリフィスである。

【0056】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0057】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によればインクジェットヘッドは、圧電体に形成された複数のインク加圧室と、該インク加圧室の壁面に形成された共通の電極と、各インク加圧室間に形成され、交互に逆方向に分極された壁と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

【0058】この場合、前記電極に電圧を印加する方向は壁の分極方向と一致させられるので、壁を分極するために形成された電極を、電圧を印加するためのものとしてそのまま使用することができる。したがって、作業を簡素化することができる。また、前記電極をインク加圧室の壁面全体に形成することができるので、電極の形成加工が容易になり、インクジェットヘッドのコストを低くすることができる。

【0059】本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、前記電圧印加手段は、前記電極に対して、プラスの電圧の印加、接地及びマイナスの電圧の印加を選択的に行う。この場合、マイナスの電圧が印加された電極に対応する圧電体が収縮する。したがって、隣接するインク加圧室のオリフィスからインク滴が噴出するのを防止することができる。

【0060】本発明の他のインクジェットヘッドにおいては、2枚以上の偶数の圧電体を積層し、各圧電体間に電極を配設することによって形成された複数の積層圧電体と、各積層圧電体を支持し、各積層圧電体間にインク加圧室を形成する支持部材と、印字データに対応させて選択された電極に電圧を印加する電圧印加手段とを有する。

【0061】そして、印加された電圧は、前記積層圧電体における駆動インク加圧室側に位置する圧電体だけを変形させるようになっている。この場合、反対側の圧電体は膨張せず、剛体として働く。したがって、隣接するインク加圧室のオリフィスからインク滴が噴出するのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図2】従来のインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図3】本発明の第1の実施例におけるインク加圧室の圧力を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施例におけるインクジェット



13

ヘッドの要部断面図である。

【図5】本発明の第2の実施例におけるインク加圧室の圧力を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図7】本発明の第4の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図8】本発明の第5の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図9】本発明の第6の実施例における積層圧電体を示す図である。

【図10】本発明の第6の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図11】本発明の第6の実施例における電源端子パターンを示す図である。

【図12】本発明の第7の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図13】本発明の第8の実施例における積層圧電体を示す図である。

【図14】本発明の第8の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図15】本発明の第9の実施例におけるインクジェット

14

トヘッドの要部断面図である。

【図16】本発明の第10の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図17】本発明の第11の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図18】本発明の第12の実施例におけるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【符号の説明】

21, 31a, 31b, 41a~41d, 45, 55a~55e, 66a~66g, 78a~78k, 86b, 86c, 86e, 86f 圧電体

22a~22h, 34, 46, 58, 63, 71, 81, 88, 91 インク加圧室

23a~23h, 51, 64 壁

25a~25h, 48, 49, 65, 79a~79f 電極

32a~32c, 42a~42e, 56a~56f, 67a~67f 圧電体間電極

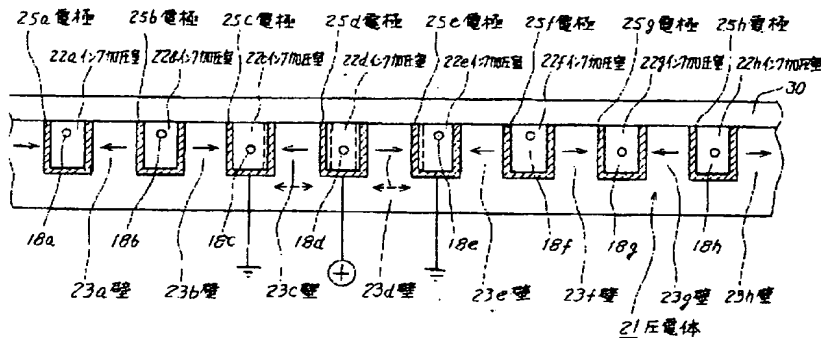
33, 43, 57, 68, 87 積層圧電体

47 溝

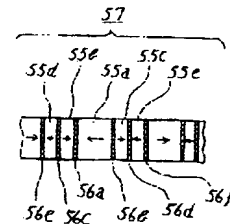
61 電源電圧パターン

92 バイブ

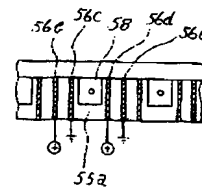
【図1】



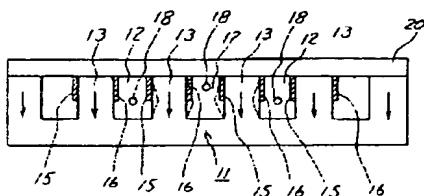
【図9】



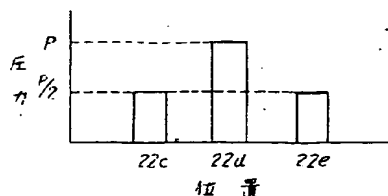
【図10】



【図2】



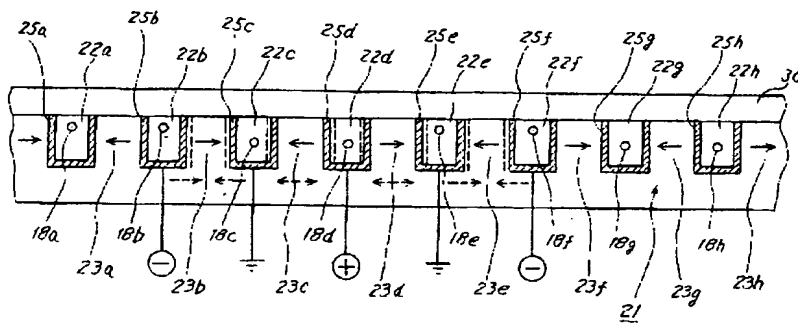
【図3】



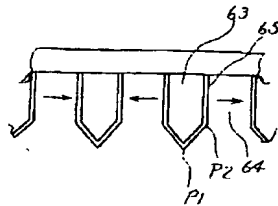
(9)

特開平7-299904

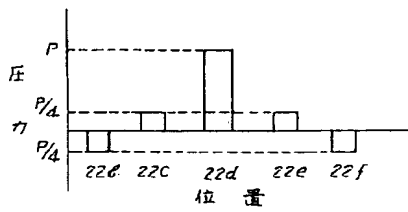
【図4】



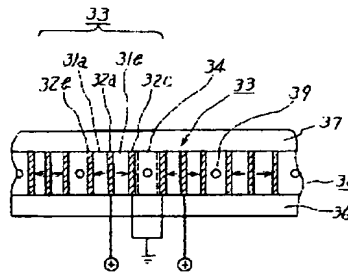
【図12】



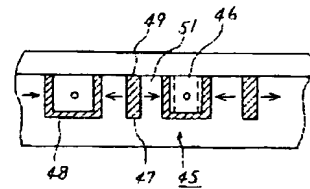
【図5】



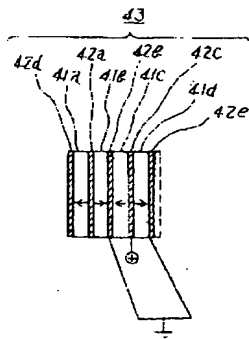
【図6】



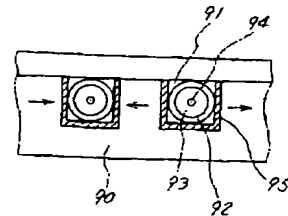
【図8】



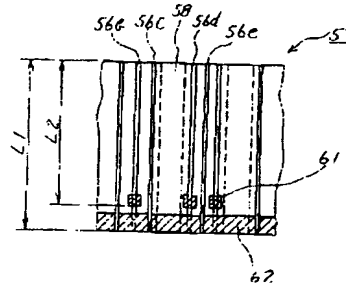
【図7】



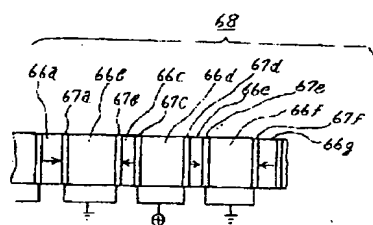
【図18】



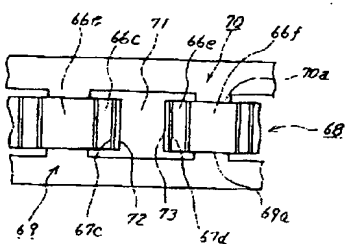
【図11】



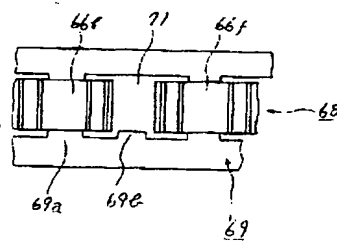
【図13】



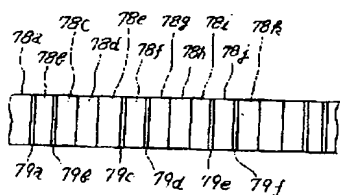
【図14】



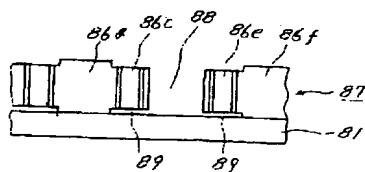
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 下杉 優彦

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内